



富士宮市小田貫湿原乾燥化防止対策検討 のための地質・水象調査実施業務

報告書概要版

富士宮市 花と緑と水の課
株式会社 建設コンサルタントセンター

1. 有識者ヒアリング

年度	区分	氏名	所属・勤務先等
令和元年	有識者	渡邊定元	森林環境研究所 総括研究員
	関連団体	増澤武弘	静岡大学客員教授（防災総合センター）
		佐野順一	猪之頭区長
令和2年	有識者	富田啓介	愛知学院大学准教授
	有識者	渡邊定元	森林環境研究所 総括研究員
	関連団体	佐野順一	猪之頭区長
		植松秀行	猪之頭区
		佐野 弘	自然保護団体
令和3年	関連団体	佐野順一	猪之頭区長

- ①田貫湖を始め周辺の湿地化は、神代杉を取ってから湿原化が始まった。
- ②現田貫湖もスゲノ沢の水を導水した。
→現在の田貫湖の植物生態環境に悪影響する問題は無い
- ③1500万年前に天子ヶ岳が隆起して富士山側との谷筋が出来た。そこを田貫湖岩層なだれが流下した。その後上位に芝川溶岩流が流下したが、末端の富士川逆断層群（AD575）活動の隆起により末端で分断された。
- ④ボーリングコアでの花粉分析による堆積時代の年代測定は行なった方が良い
- ⑤小田貫湿原の北側の幅広で浅い谷地形部（現在鉄塔下）から湧水があった。
- ⑥水位を上げるとモウセンゴケが水没するのでは？
- ⑦小田貫湿原は水田として利用していた
- ⑧枯渇化のひとつの原因は、周辺山地の杉の木の賦存地下水の吸い上げではないか。

2. 文献調査

調査文献リスト

- ①富士宮市の自然（第一次富士宮市域自然調査研究報告書）1988年
- ②富士宮市の自然（第三次富士宮市域自然調査研究報告書）2005年
- ③富士宮市の自然（第四次富士宮市域自然調査研究報告書）2013年
- ④白糸をめぐる郷土研究（静岡県富士郡白糸村発行 渡辺兵定著）1953年
- ⑤後白河天皇領富士神領に関する地理学的研究
（富士学研究 Vol.10No.2(2013)抜刷；富士学会 渡邊定元、渡邊定正著）
- ⑥富士山南西部の地質＋（地質図）
（地質調査総合センター研究資料集No.606、1-27,2014 山元孝広）
- ⑦富士火山南西山麓の地表及び地下地質：噴出物の新層序と化学組成変化
（富士火山(2007)荒牧重雄、藤井敏嗣、中田節也、宮地直道 編集 山梨県環境科学研究所p97～118）
- ⑧火山泥流地形に発達した鉍質土壌湿地（2016 速水 裕樹）
- ⑨平成29年度基幹水利施設ストックマネジメント（計画策定）富士地区
田貫湖調査設計業務委託（静岡県東部農林事務所；伸東測量株式会社）

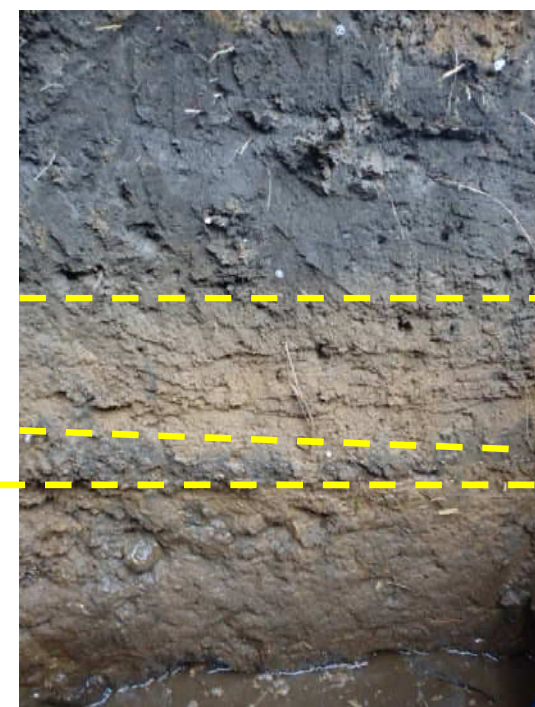
3. 地形・地質概要

当地は富士山西麓に位置する窪地地形を呈しており、湿原内は周辺丘陵山地に囲まれ比して低地となっている。かつては、一連の湿原群と存在し、東・中・西の3か所に分けられていた。現在の小田貫湿原内は、起伏の高低差あり南西側がやや高い地形を有しており、湿原北東の湿原水の流出部は湿原の中で最も低い標高となっている。

湿原の基底は15,000年頃前の「古富士火山泥流」のうちの「田貫湖岩屑なだれ」が分布し、これを「新富士火山碎屑物」やその「水成堆積物」または火山灰質粘性土の腐植層である「黒ぼく層」が一面に覆う。



田貫岩屑なだれ層層相



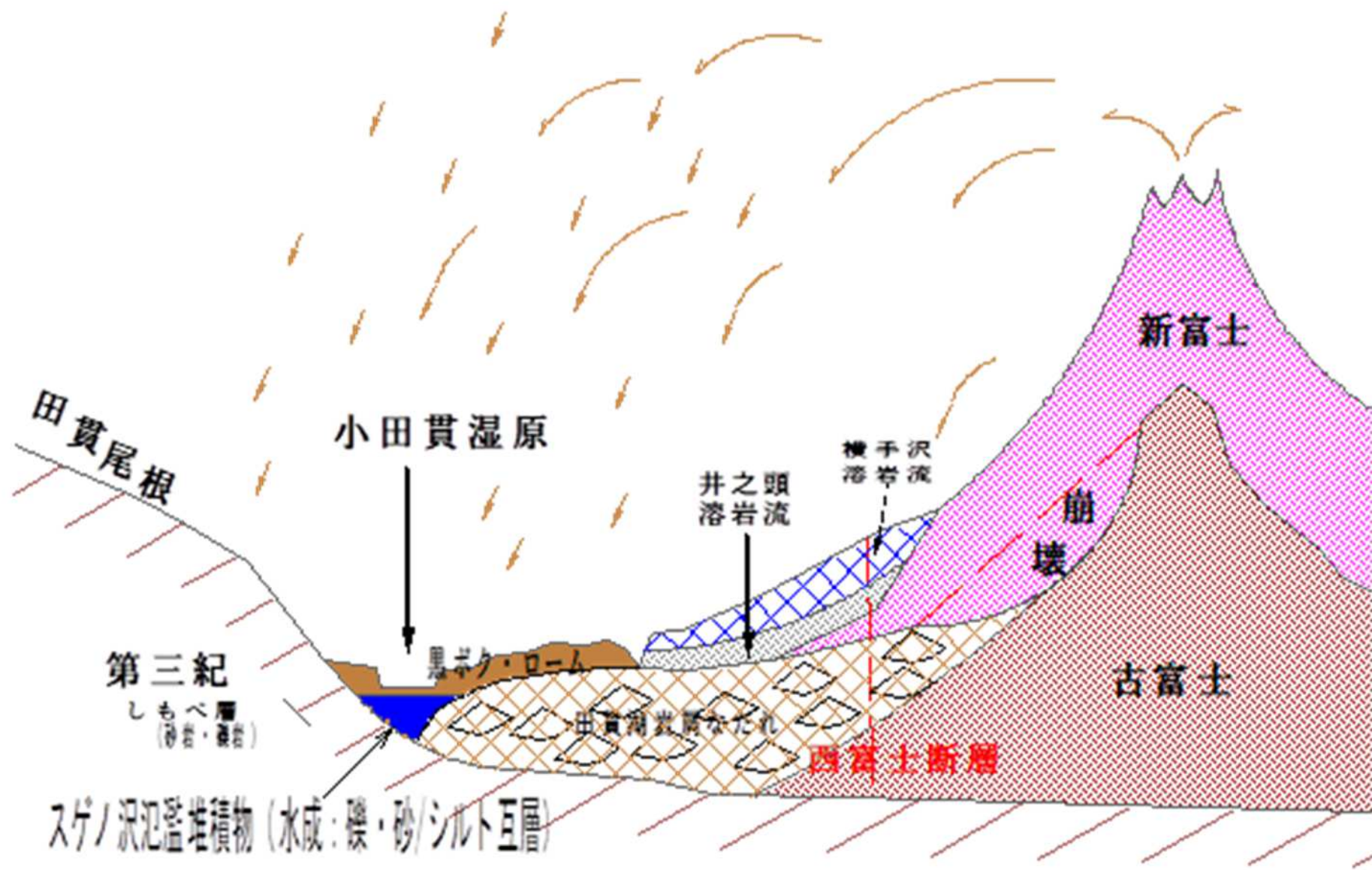
黒ぼく

ローム

黒ぼく

ローム混じり砂礫
(水成堆積物)

広く地表に分布する火山灰質粘性土
(不～難透水層)



広域地質横断模式図

4. 土壌

試掘孔から採取した土壌試料による土壌分析結果

試験名	単位	No.1 黒ボク	No.2 ローム	No.3 砂礫	No.4 硬質ローム	
採取深度	m	GL-0.2m	GL-0.5m	GL-1.0m	GL-2.6m	
水素イオン濃度(pH) at19°		5.2	5.9	6.2	6.5	
電気伝導度(EC)	ms/m	1.88	1.66	1.92	2.50	
有機炭素	%	9.1	4.6	3.4	3.2	
全窒素	%	0.8	0.5	0.1未満	0.2	
全リン	%	0.6	0.4	0.3	0.3	
全カリウム	mg/kg	3,700	7,300	8,300	3,800	
全マグネシウム	mg/kg	560	3,400	3,700	3,700	
全カルシウム	mg/kg	2,000	4,000	3,700	1回目24,000	
					再試験18,000	
含水比	%	143.3	95.7	42.9	125.2	
土粒子の密度	%	2.384	2.625	—	—	
粒度試験	礫分	%	5.5	37.1	59.6	13.0
	砂分	%	10.2	15.9	20.7	34.2
	細粒土分	%	84.3	47.0	19.7	52.8
水の保水性 (P _F) at自然含水	%	8kpa位 PF=1.9	10kpa位 PF=2.0	-	-	
液性限界 W _L	%	175.4	188.2	179.1	186.3	
塑性限界 W _p	%	101.4	84.3	73.3	66.5	
塑性指数	%	74.0	103.9	105.8	119.8	
湿潤密度	g/cm ³	1.178	1.324	—	—	
間隙比 e		3.926	2.877	—	—	
飽和度(%)	%	87.0	87.3	—	—	

- ・ pH値は下方ほど弱アルカリ化。
- ・ 電気伝導度は1.7～2.5の範囲で低い値を示すので陰イオンの含有は少ない。
- ・ 有機炭素は、表層100cm程度に多い。強熱減量試験では20%程度。
- ・ 全窒素、全リンは少なく、自然由来成分。
- ・ 陽イオンが一般値より多い。
- ・ No.4試料の全カルシウムが多いのは導水路工事で使用した地盤改良添加材の影響を受けていると推定
- ・ 含水量は100%を超える。水分量の方が土粒子乾燥重量より大きいことを示唆。
- ・ No.3を除き、自然含水量が液性限界に近く、攪乱により強度低下し易い。

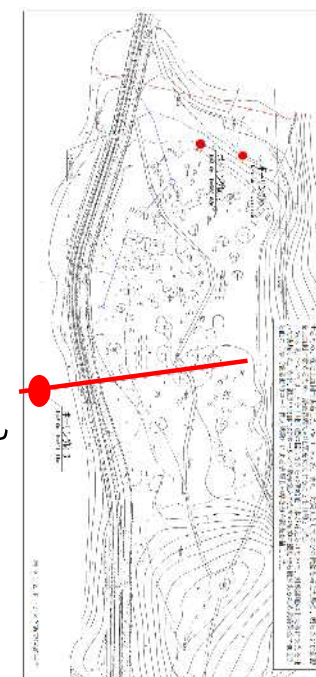
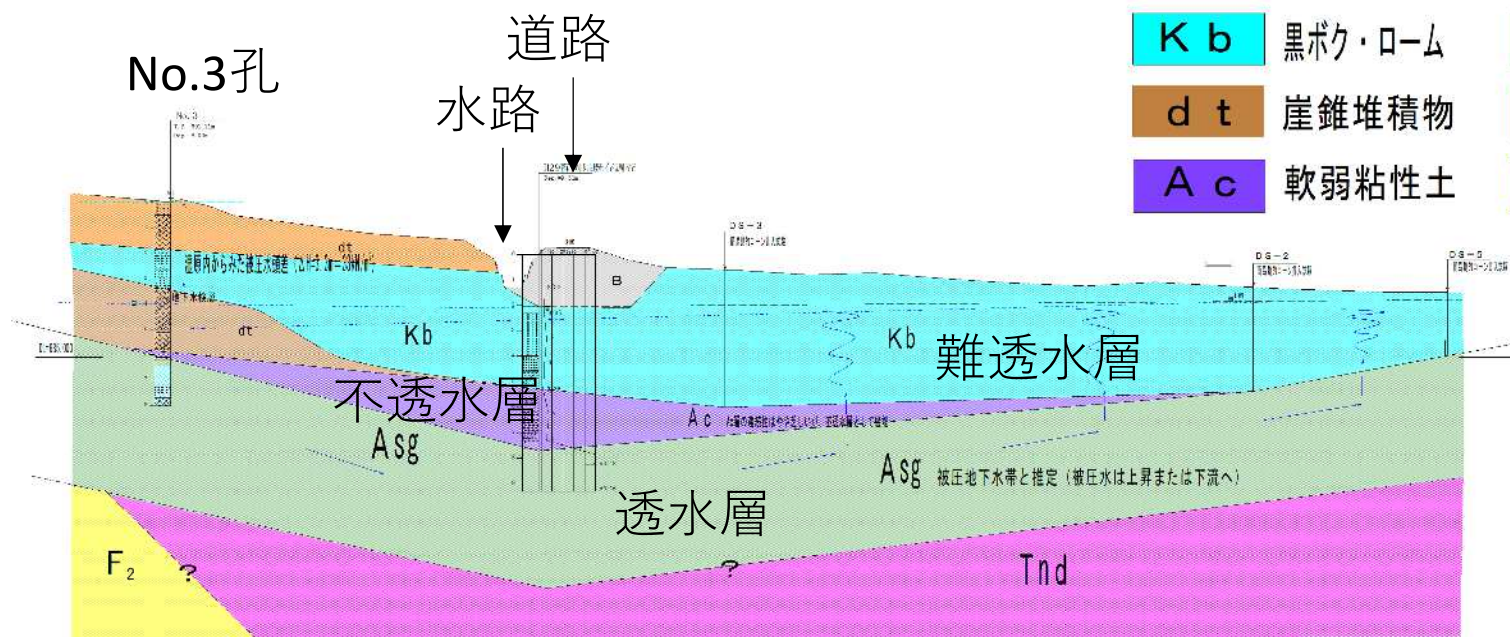
5. 表層地質

ボーリング及び既存調査の結果より以下のような表層地質を推定

推定地質断面図 SV=1:100 SH=1:200

凡例

K b	黒ボク・ローム	Asg	砂・シルト・砂礫互層
d t	崖錐堆積物	Tnd	田貫湖岩層なだれ
A c	軟弱粘性土	F	天子山地(砂岩・礫岩)



No.3孔

断面方向

6. 表面水の流れ系統



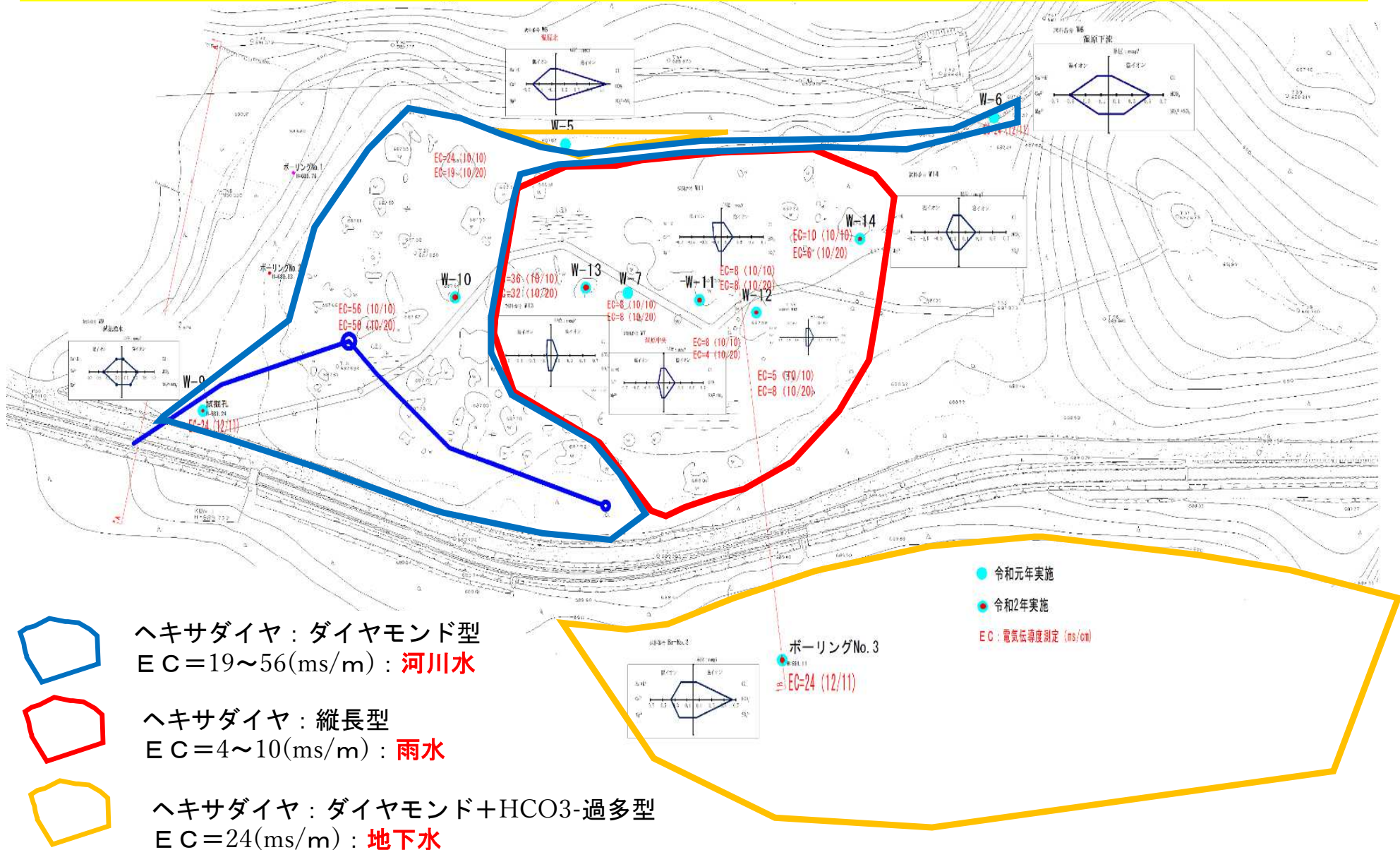
7. 水質

水質分析結果

年度 試料番号 採取場所	単位	R 1									R 2					
		W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	Br-No. 3
		スゲノ沢	水田横	分岐沢	湧水	湿原北	湿原下流	湿原中央	田貫橋	試掘湧水						
pH		7.0	6.9	7.0	6.7	6.2	6.9	5.7	7.2	6.5	6.5	5.7	6.0	6.0	6.6	6.1
電気伝導度 (EC;at18°C)	ms/m	8.46	7.79	7.41	7.80	16.0	8.08	7.14	7.65	6.3	7.35	2.88	1.68	1.68	3.27	7.67
ナトリウム (Na)	mg/L	3.0	2.9	2.9	3.1	2.6	3.1	0.9	3.9	2.4	2.6	2.1	1.2	1.2	1.8	4.0
カリウム (K)	mg/L	0.4	0.4	0.4	0.5	0.8	0.4	0.3	0.4	0.3	1.1	2.3	0.2	0.2	0.3	1.0
カルシウム (Ca)	mg/L	11.0	9.6	9.4	9.1	11.0	10.0	1.9	9.0	7.9	12.0	2.6	1.3	1.3	3.7	7.3
マグネシウム (Mg)	mg/L	1.6	1.6	1.6	1.6	2.2	1.6	0.4	1.7	1.3	2.0	0.6	0.6	0.4	0.7	2.8
塩素イオン (Cl ⁻)	mg/L	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.2	1.0	1.7	1.3	1.0	1.3	1.0	1.0	1.0	1.9
硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	mg/L	11	9.4	8.8	8.1	0.2	8.7	1.0	6.8	7.9	4.5	1.0	1.0	1.0	1.5	2.9
炭酸水素イオン (HCO ₃ ⁻)	mmol/L	0.54	0.47	0.48	0.48	1.20	0.53	0.20	0.52	0.34	0.63	0.19	0.13	0.11	0.25	0.64
硝酸イオン (NO ₃ ⁻)	mg/L	1.30	1.20	1.40	1.70	1.70	1.00	0.20	2.30	1.80	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	2.90
全窒素	mg/L	0.30	0.22	0.32	0.36	1.60	0.22	1.10	0.58	0.41						
全リン	mg/L	0.005未満	0.007	0.009	0.005未満	0.032	0.005未満	0.021	0.014	0.011						
有機炭素 (TOC)	mg/L	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	1300.00	0.70	160.00	0.5未満	3.80						
Na	mg/L	0.130	0.126	0.126	0.135	0.113	0.135	0.039	0.170	0.104	0.113	0.091	0.052	0.052	0.078	0.174
K	mg/L	0.010	0.010	0.010	0.013	0.020	0.010	0.008	0.010	0.008	0.028	0.059	0.005	0.005	0.008	0.026
Ca	mg/L	0.549	0.479	0.469	0.454	0.549	0.499	0.095	0.449	0.394	0.599	0.130	0.065	0.065	0.185	0.364
Mg	mg/L	0.132	0.132	0.132	0.132	0.181	0.132	0.033	0.140	0.107	0.165	0.049	0.049	0.033	0.058	0.230
ΣC	mg/L	0.821	0.747	0.737	0.733	0.863	0.776	0.175	0.769	0.613	0.905	0.329	0.172	0.155	0.328	0.794
Cl	mg/L	0.031	0.031	0.034	0.037	0.042	0.034	0.028	0.048	0.037	0.028	0.037	0.028	0.028	0.028	0.054
SO ₄	mg/L	0.229	0.196	0.183	0.169	0.004	0.181	0.021	0.142	0.164	0.094	0.021	0.021	0.021	0.031	0.060
HCO ₃	mg/L	0.540	0.470	0.480	0.480	1.200	0.530	0.200	0.520	0.340	0.630	0.190	0.130	0.110	0.250	0.640
NO ₃	mg/L	0.021	0.019	0.023	0.027	0.027	0.016	0.003	0.037	0.029	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.047
ΣA		0.821	0.716	0.720	0.713	1.274	0.761	0.252	0.747	0.570	0.755	0.251	0.182	0.162	0.313	0.801
ΣC/ΣA		1.000	1.043	1.024	1.029	0.678	1.019	0.692	1.030	1.075	1.198	1.313	0.941	0.956	1.050	0.992
ΣC/EC ₁₈		0.0971	0.0959	0.0995	0.0940	0.0540	0.0960	0.0244	0.1005	0.0967	0.1231	0.1143	0.1021	0.0923	0.1004	0.1035
ΣA/EC ₁₈		0.0970	0.0919	0.0971	0.0914	0.0796	0.0942	0.0353	0.0976	0.0899	0.1027	0.0871	0.1085	0.0966	0.0956	0.1044
Mg/Ca		0.15	0.17	0.17	0.18	0.20	0.16	0.21	0.19	0.16	0.17	0.23	0.46	0.31	0.19	0.38

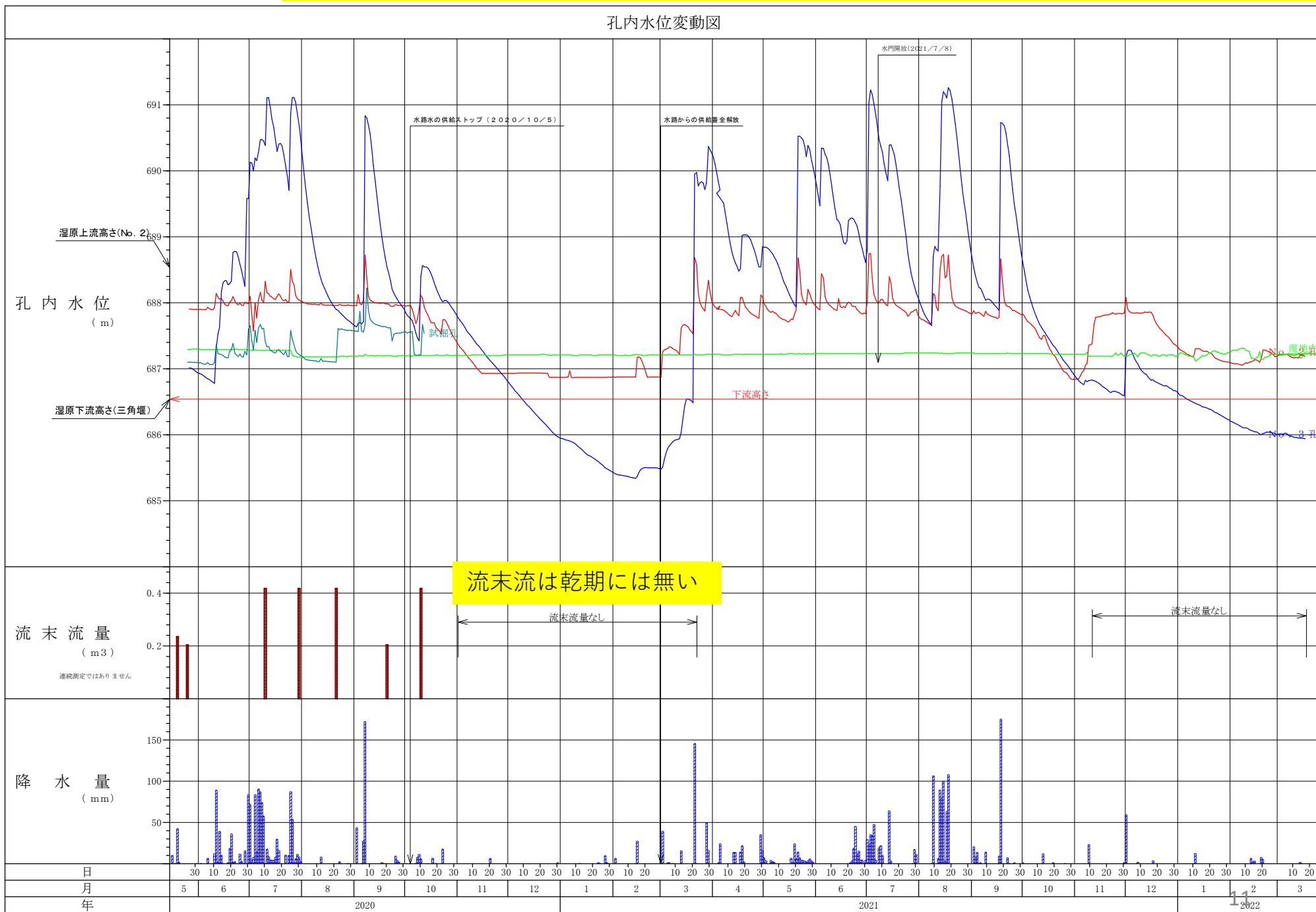
湿原北側と湿原中央で窒素(N)がやや多く、植物プランクトンの増殖と有機物生産活動となる富養化 (N \geq 0.7) とされるが、リン(P)は湿原北でやや富養化 (P \geq 0.03)の値であったが、その他は0.014以下であったので、富養化傾向が若干あるものの広くには及んではないのでその有無は言及しがたい。

ヘキサダイアグラムと電気伝導度(EC)による水質のタイプは3つに分けられる。



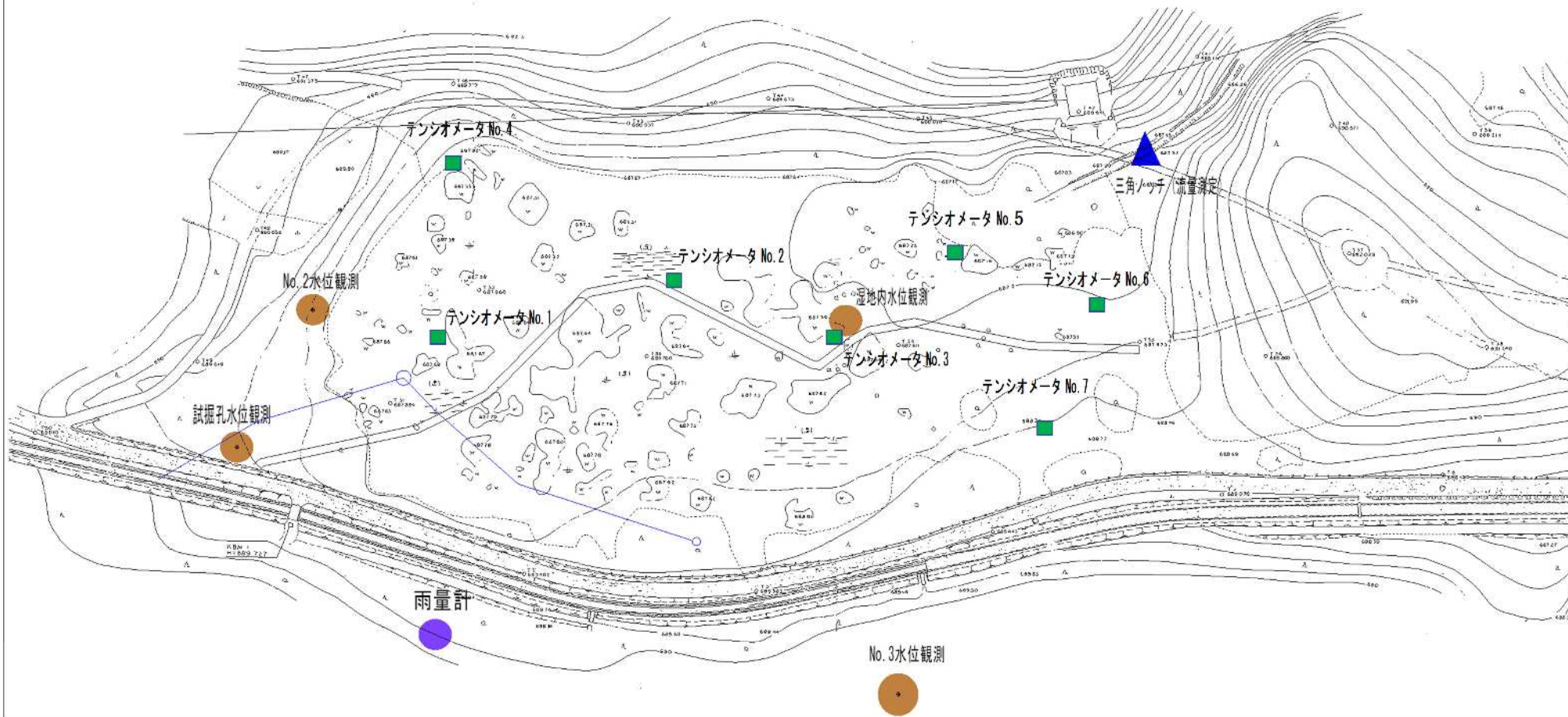
8. 水位等観測

降雨に対してNo.2,3孔が敏感に反応するが、湿原内池近傍水位は変化無し



観測計器設置位置図

S = 1 : 500
(A3版 : 1000)



テンシオメータ変動図



乾期にPF値は0以上となる。しかし、その値は小さく、植物の生育範囲にある。

9. 水象まとめ

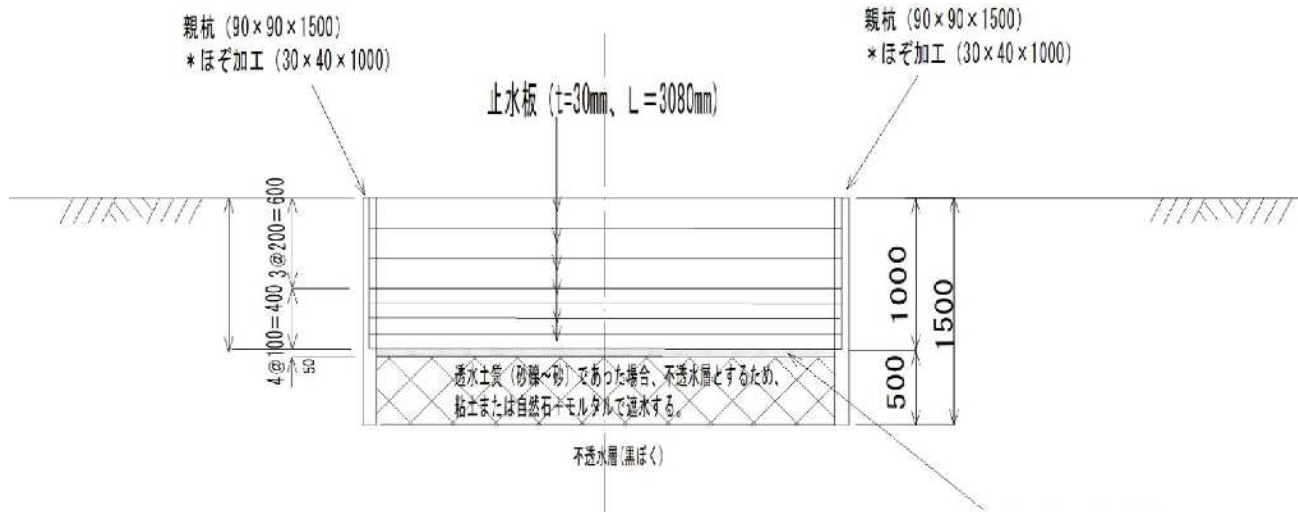
- ・ 表層の黒ボク層・火山灰質粘性土は保水性が高く（PF値が低い）透水性も低いいため雨水などの地下への浸透がし難く、土壌が湿潤状態を維持でき、降雨水が保水貯留される。
- ・ 表層堆積物から黒土層の下位に堆積するスゲノ沢供給の氾濫堆積物より、スゲノ伏流水が地下水として湿原内へ湧出する機構も考えられる。
- ・ 周辺の森林に降った雨の地下浸透水は、高低差に起因する被圧により湿原内への深部での湧出が推定される。
- ・ 湿原環境を維持してきた地質的要因と考えられ、年間の乾湿はあるものの、常時植生が維持される湿潤な保水状態を保持し、生態系のバランスを保持してきたと考えられる。

10. 乾燥化防止対策案

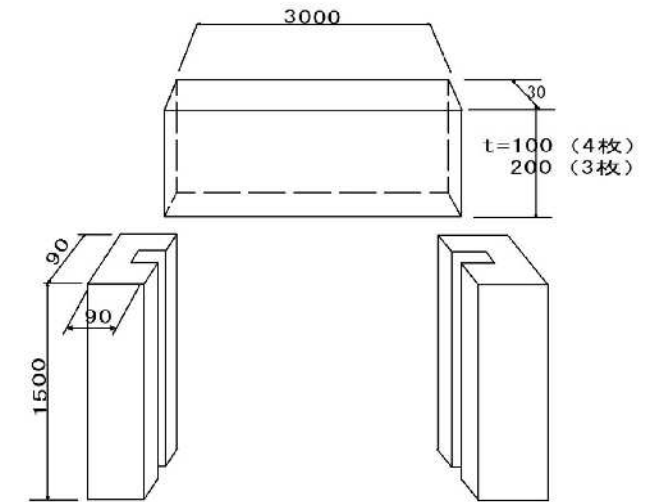
- ・ 湿原への大規模なハード導水の方策としては、上流部での「調整池設置、背後山地部への集水井の設置、農業用水路の暗渠化等、現水路からの複数点での導水」が考えられるが、費用対効果や人工改変の程度が大きい点や湿原内植生への影響が大きいと考えられ、また現状乾燥化の進行は大きくないと考えられるため、現段階での実施は検討しない。
- ・ ススキ群落の土壌攪拌、伐根除去をする対策を試験的に行い、モニタリング調査を併せた評価を行うことは、自然治癒的であり、効果検証を行い範囲の拡大をしていくことができるので、初期的段階対策として有益である。
- ・ 最下流末で流出量を調整する堰を設置する対策は、工事による自然環境への影響は限定的であるが、湿原内の水量を調整し、適正な水位観測・調整と植物育成状態の観察を行うことで効果実証が可能である。
ただし、湿原内の水位上昇により消失が懸念されるモウセンゴケ等の重要種については植生モニタリング状況により移植及び播種を行うことも検討できる。

10-1.水位整流末堰の設置

正面図



イメージ図

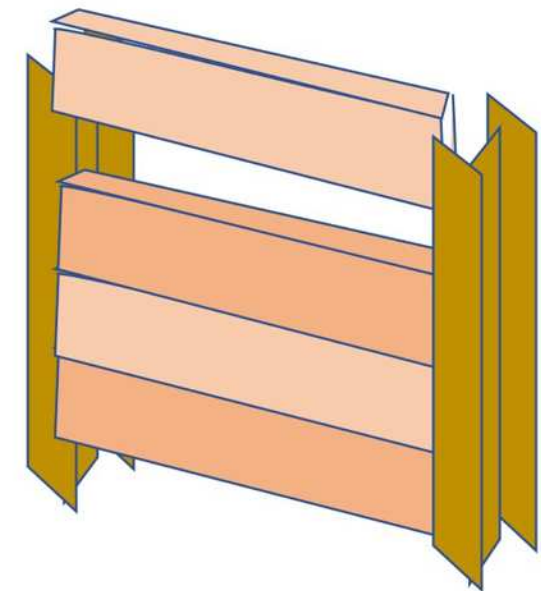


設置物案：

富士箱根伊豆国立公園に配置するので撤去が簡単な **木製**の簡易な構造とするが、できるだけ止水性が高く、水位の調整が容易である構造とする。



設置場所(案)

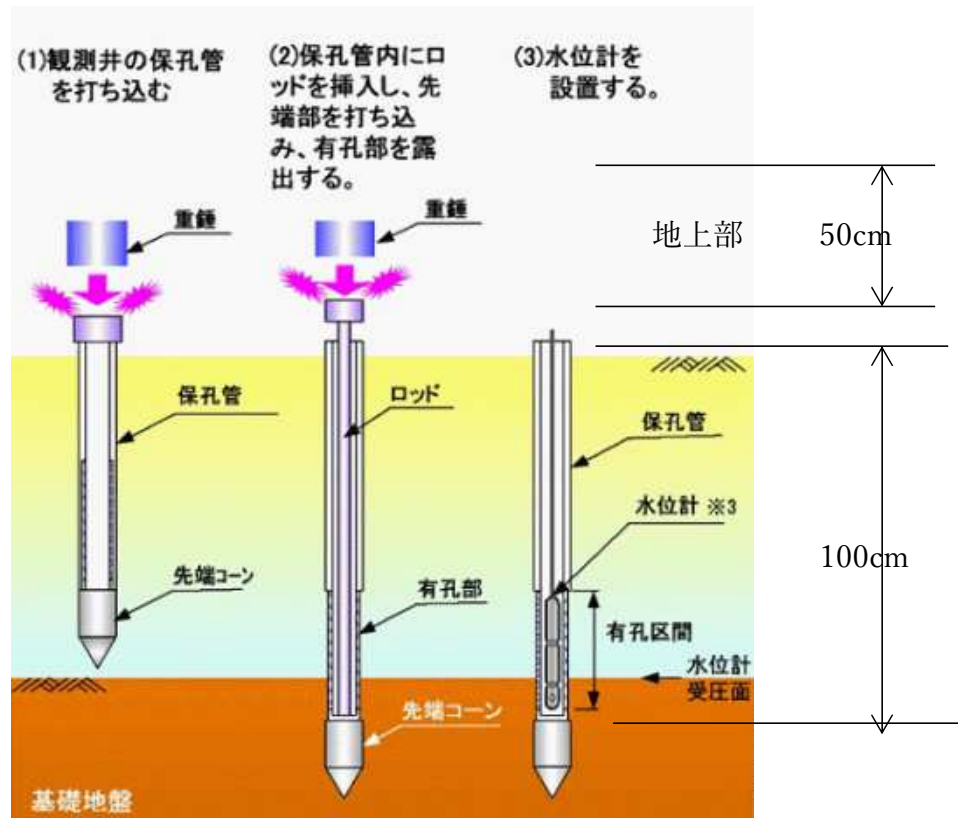


<簡易水位観測の仕様>

1. 観測孔の設置

下図のような手順で追加孔の設置を行う。ただし、水位観測パイプ保孔管は、打ち込みによる貫入設置であるので、地盤の固い箇所は貫入が困難となる。

- 水位観測パイプ：硬質塩化ビニール管（VP25）、全長一スリット加工；開口率10%以上）



水位観測孔の設置方法

2. 水位観測

下の写真の触針式水位計で人力計測



携帯型ロープ式触針式水位計の例

推奨設置箇所

